动 物 学 研 究 2001, Feb. 22 (1): 83~84 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

# 无蹼壁虎繁殖生态生物学研究
# Studies on Reproductive Ecology and Biology of the *Gekko swinhonis*

**关键词**：无蹼壁虎；多窝卵蜥蜴；繁殖生态；孵化期；温度；光周期

**Key words**: *Gekko swinhonis*; Multiple-clutched lizard; Reproductive ecology; Duration of incubation; Temperature; Photoperiod

**中图分类号**：Q959.6, Q492 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2001)01-0083-02

壁虎科（Gekkonidae）动物以恒定窝卵数作为其主要生殖策略，多疣壁虎（*Gekko japonicus*）以较高产卵频率和较大雌体（卵大一些）在种群中的比例（计翔等，1991a）作为其又一生殖策略。本文在前人研究的基础上，对无蹼壁虎（*G. swinhonis*）的繁殖生态生物学做进一步研究。

## 1 研究方法

### 1.1 野外观察时间及地点

1993~1997年，在江苏省云龙山上的旧碉堡内，观察记录壁虎产卵、孵化等情况。

### 1.2 饲 养

1995、1996、1998和1999年，参照计翔等（1991b）方法，用木箱和纸箱饲养壁虎。每箱内饲养1对成体壁虎，以确定产卵频率及窝卵数。1999和2000年，用ZhuJiang-250-G型光照培养箱，分别在26℃和31℃、自然光周期和人工光周期（每周调整一次光周期：秋冬季从12L:12D渐调至14L:10D；春夏季从14L:10D渐调至12L:12D）4种组合条件下饲养当年或前一年繁殖过的壁虎各5对。

### 1.3 人工孵卵

将壁虎卵置于培养箱里的无盖培养皿内（皿内无别物，各皿叠放），并在培养箱下层放一盆水，保持箱内相对湿度80%~85%；孵化温度分别为30，28和26℃。

### 1.4 解剖观察

每月解剖性成熟雌、雄壁虎各3~8只，观察性腺发育及躯干脂肪体消长情况。

## 2 结 果

### 2.1 繁殖季节、性腺发育及性比

无蹼壁虎3月下旬~4月上旬出蛰，4月下旬开始交配，5~7月均可见交配。5月中下旬开始产卵，5月下旬~7月中旬为产卵盛期，产卵持续到8月，9月未再见产卵。各年的产卵日期因气温高低而异，平均气温高的年份，产卵较早（多在5月中旬）；平均气温低的年份，产卵较晚（多在5月下旬）。SVL在50 mm以上的为性成熟个体，其性腺呈明显的季节性变化：卵巢在出蛰后迅速增重，而脂肪体在同期内逐渐减重，产卵结束后的卵巢萎缩，直至冬眠。精子形成在繁殖早期即已完成，镜检精巢压片，可见大量游动精子；精巢在繁殖后期有所萎缩，但在冬眠前恢复到正常大小，秋冬季时镜检精巢压片，未见精子。

对野外10次捕到的壁虎（雌/雄分别为25/20, 16/19, 40/36, 10/11, 21/23, 10/11, 22/23, 7/6, 30/29和5/6只，雌/雄总数为186/184只）进行统计学分析表明：在不同环境及相同环境的不同季节，无蹼壁虎的性比均接近1:1（$G$-检验，$G_{分别}=0.031$，$G_{总数}=0.022$，$P>0.05$）。

### 2.2 窝卵数、卵大小、产卵频率及窝间时距

56对壁虎在箱内产下82窝卵，74窝的窝卵数为2枚（其中有7窝的2枚卵产出时间相差3~7 d，仍视为同窝），占90.24%；8窝的窝卵数为1枚，占9.76%。卵大小为12~15 mm×8~11 mm。30只雌体产1窝卵，占53.6%；26只雌体产2窝卵（2/1或2/2），占46.4%，产卵频率1.46（$SE=0.07$，$N=56$）。同一雌体产2窝卵的时间间隔为26~34 d，平均30.3 d（$SE=0.94$，$N=26$）。

无蹼壁虎的卵有群产现象（4~30枚卵产在一起），卵在附着物上呈水平态、垂直态或歪斜态。卵刚产出时尚软，有粘性，通过壁虎自身适当挤压，卵局部适度变形，粘连面增大。卵产出15~20 min后，卵壳硬化，粘连处干化。卵迹大小为7~10 mm×5~8 mm。

### 2.3 温度和光周期对繁殖的影响

11月初，4种组合条件下饲养的各组壁虎（$N=5$）均于次年1月下旬~2月中旬产卵。2月下旬时，31℃及自然和人工光周期条件下饲养的各2组壁虎（$N=5$）均于3月下旬~5月中旬产卵，26℃及自然和人工光周期条件下饲养的各2组壁虎（$N=5$）均于5月中旬~7月上旬产卵。

### 2.4 孵化期及孵化率

无蹼壁虎卵孵化成功率较高，碉堡内4年平均为97.25%（100%，98.4%，90.6%和100%），饲养箱内为

收稿日期：2000-08-29；修改稿收到日期：2000-10-13

90.6%,培养箱内为90%。跟踪标记的记录表明,无蹼壁虎卵的自然孵化期为45~80 d(多为55~65 d),平均58.3 d ($SE=0.603, N=96$);人工孵化结果见表1,不同温度条件下卵孵化期的差异极显著($F_{2,84}=139.92, P<0.0001$)。

表1 不同温度条件下无蹼壁虎卵的孵化期

Table 1 The incubative duration of *Gekko swinhonis* at different temperatures

| 温度/℃ (temperature) | 孵化期 ($\bar{X} \pm SE$) (duration of incubation) | 只数 (number) |
|---|---|---|
| 30±0.5 | 47.80±0.47 | 10 |
| 28±0.5 | 55.08±0.34 | 26 |
| 26±0.5 | 62 06±0.46 | 51 |

## 3 讨论

本地壁虎出蛰早期的日平均气温低于15℃的时间在15 d以上,而适于卵萌发(日平均气温15~25℃,阶段内平均气温18.9℃)至产卵的时间为33~42 d,平均(37.8±1.8) d;积温588~789日度,平均713日度。由此算出从第一窝卵产出至第二窝卵产出的时间应为28.4 d(阶段内平均温度为25.1℃),实际平均天数为30.3 d,与计算值相近。温带蜥蜴在一个繁殖季节中多产1窝卵,少产多窝卵(Tinkle *et al*., 1970; 郑先佑, 1987)。多窝型蜥蜴的前一窝卵产出后,休止态的卵又迅速萌发,成熟后产出。北草蜥(王培潮, 1966)、多疣壁虎(计翔等, 1991a)和无蹼壁虎属多窝型。

郑先佑(1987)将雌性蜥蜴生殖年周期型分为连续型、限制性连续型、多窝性周期型和单窝性周期型。地理分布广的蜥蜴,在不同地区分别表现为单窝性周期型、多窝性周期型或连续型(Fitch, 1970; Lin *et al*., 1984)。无蹼壁虎分布较广(温带及亚热带),本研究表明本地无蹼壁虎属多窝性周期型,而辽宁无蹼壁虎年产1窝(姜雅凤等, 1999),可见该动物生殖型也因纬度不同而异。产卵频率的大小主要取决于当地平均气温的高低,无蹼壁虎产卵频率为1.46,虽低于多疣壁虎(计翔等, 1991a),但仍有近半数的雌体产下2窝卵,证实了邹寿昌(1979)"无蹼壁虎可能在当地不止1次产卵"的推测,可见壁虎类动物可以控制窝数作为其生殖策略之一。

温带及亚热带多窝型蜥蜴在春夏季产卵,卵巢在8~9月萎缩,虽然该时期的气温与4~6月相当,积温足够,食物充足,动物体内也贮存了一些脂肪,但卵泡仍不萌发。这可能是雌体在短时间内连续产2~3窝卵后产生疲劳,需要一段时间调整恢复。饲养的壁虎在26℃或31℃及自然或人工光周期条件下,均需恢复生长3个月之久才能产卵,与计翔等(1991a)的实验结果相似,说明在该季节时"适宜的温度/光周期"均不能刺激卵巢迅速再度发育。开春后,卵巢在31℃时的发育速度快于26℃,表明卵巢在滞育一段时间后,随温度的升高加速发育,而光周期对卵巢发育影响仍不明显。

野生壁虎在石缝浅处产卵,是卵在较隐蔽处最大程度接受光能加温孵化的有效方法。以野外见到第一批卵的时间与第一批初孵幼体的时间差推算出的孵化期(王培潮, 1966;邹寿昌, 1979;姜雅凤等, 1999)与实际有一些误差,采取标记及连续观察所得孵化期误差不超过1 d。孵化期长短取决于孵化温度,无蹼壁虎卵孵化期短于相同温度下多疣壁虎卵孵化期(计翔等, 1991b),可能是温度较低地区的北方动物以缩短卵的孵化期来延长冬眠前幼体生长期的一种适应。

## 参考文献


Cheng X Y, 1987. Lizard ecology and conservation in Taiwan[J]. *Tunghai Journal*, **28**: 763-790. [郑先佑, 1987. 台湾产蜥蜴之生态学与生态保育. 东海学报, **28**: 763~790.]

Fitch H S, 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes[J]. *Univ. Kansas Publ. Mus. Natur. Hist.*, **52**: 1-247.

Ji X, Wang P C, Hong W X, 1991a. The reproductive ecology of the gecko *Gekko japonicus*[J]. *Acta Zool. Sin.*, **37**(2): 185-192. [计 翔, 王培潮, 洪卫星, 1991a. 多疣壁虎的繁殖生态研究. 动物学报, **37**(2): 185~192.]

Ji X, Wang P C, 1991b. Incubation character of eggs of the *Gekko japonicus*[J]. *Zool. Res.*, **12**(1): 28, 72. [计 翔, 王培潮, 1991b. 多疣壁虎卵的孵化特征. 动物学研究, **12**(1): 28, 72.]

Jiang Y F, Wu W, Tian M *et al*, 1999. The breeding babits of *Gekko swinhonis*[J]. *Sichuan Journal of Zoology*, **18**(3): 114-116. [姜雅凤, 吴伟, 田 敏等, 1999. 无蹼壁虎的繁殖习性. 四川动物, **18**(3): 114~116.]

Lin J Y, Cheng H Y, 1984. Ovarian cycle in the house gecko, *Hemidactylus frenatus* in Taiwan, with reference to food stress in the winter[J]. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sin.*, **23**(1): 21-28.

Tinkle D W, Wilbur H M, Tilley S G, 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction[J]. *Evolution*, **24**: 55-74.

Wang P C, 1966. Studies on ecology four species of lizards in Hangzhou Ⅱ, Reprodution[J]. *Acta Zool. Sin.*, **18**(2): 170-184. [王培潮, 1966. 杭州四种蜥蜴的生态研究Ⅱ, 繁殖. 动物学报, **18**(2): 170~184.]

Zou S C, 1979. Preminary observation on *Gekko swinhonis* in Xuzhou[J]. *Chinese Journal of Zoology*, **14**(2): 24-26. [邹寿昌, 1979. 徐州无蹼壁虎的初步观察[J]. 动物学杂志, **14**(2): 24~26.]



冯照军 李宗芸 张春海

FENG Zhao-Jun LI Zong-Yun ZHANG Chun-Hai

(徐州师范大学生物系 徐州 221116)

(*Department of Biology, Xuzhou Normal University, Xuzhou* 221116, *China*)